



UNIVERSITE DE BORDEAUX

FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE

1922-1923 — N° 128

GLYCORACHIE

ET

RAPPORT HÉMO-MÉNINGÉ

THÈSE POUR LE DOCTORAT EN MÉDECINE

présentée et soutenue publiquement le Vendredi 6 Juillet 1923

PAR

Jean-Marie-Louis SERVANTIE

PHARMACIEN DE 1^{re} CLASSE — DOCTEUR EN PHARMACIE
EX-PRÉPARATEUR ADJOINT A LA FACULTÉ
EX-INTERNS (médaillé d'argent) DES HÔPITAUX
LAURÉAT DE LA FACULTÉ (1912-1913-1922)
CHEF ADJOINT DU LABORATOIRE DE BIOLOGIE DE L'HÔPITAL SAINT-ANDRÉ DE BORDEAUX
MEMBRE DE LA SOCIÉTÉ DE PHARMACIE DE BORDEAUX
MEMBRE DE LA SOCIÉTÉ DE CHIMIE BIOLOGIQUE
CROIX DE GUERRE

Né à **BORDEAUX** (Gironde), le 7 septembre 1891.

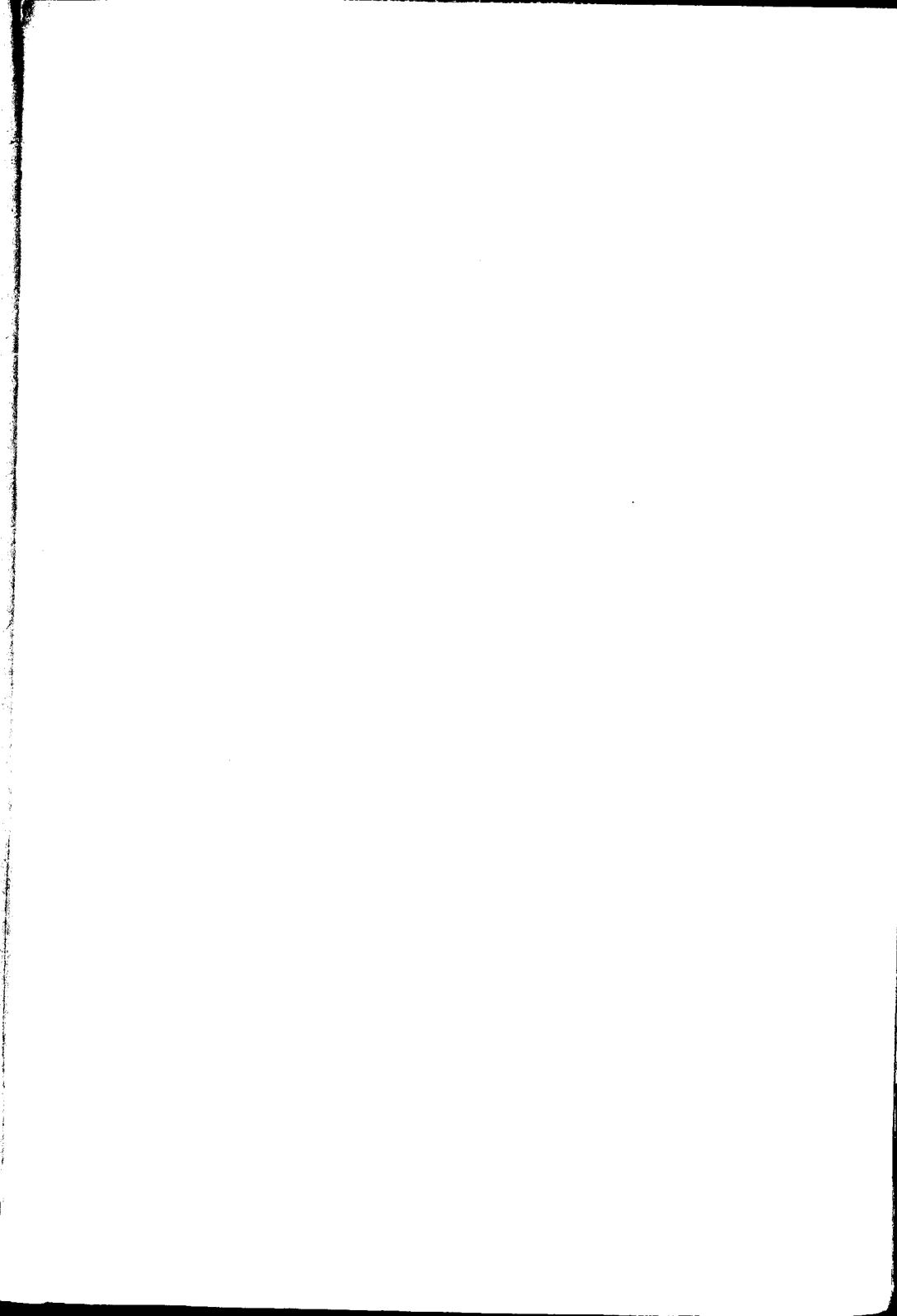
Examinateurs de la Thèse	}	MM. SABRAZÈS, professeur.....	<i>Président.</i>
		MOUSSOUS, professeur.....	<i>Juges.</i>
		DUPÉRIÉ, agrégé.....	
		DELAUNAY, agrégé.....	

BORDEAUX
IMPRIMERIE DE L'ACADÉMIE ET DES FACULTÉS
Y. CADORET
17, RUE POQUELIN-MOLIÈRE, 17

1923



Marie A. 1924





UNIVERSITÉ DE BORDEAUX
FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE

1922-1923 — N° 128

GLYCORACHIE

ET

RAPPORT HÉMO-MÉNINGÉ

THÈSE POUR LE DOCTORAT EN MÉDECINE

présentée et soutenue publiquement le Vendredi 6 Juillet 1923

PAR

Jean-Marie-Louis SERVANTIE

PHARMACIEN DE 1^{re} CLASSE — DOCTEUR EN PHARMACIE
EX-PRÉPARATEUR ADJOINT A LA FACULTÉ
EX-INTERNE (médaillon d'argent) DES HÔPITAUX
LAURÉAT DE LA FACULTÉ (1912-1913-1922)
CHEF ADJOINT DU LABORATOIRE DE BIOLOGIE DE L'HÔPITAL SAINT-ANDRÉ DE BORDEAUX
MEMBRE DE LA SOCIÉTÉ DE PHARMACIE DE BORDEAUX
MEMBRE DE LA SOCIÉTÉ DE CHIMIE BIOLOGIQUE
CROIX DE GUERRE

Né à BORDEAUX (Gironde), le 7 septembre 1891.

Examinateurs de la Thèse

}	MM. SABRAZÈS, professeur.....	<i>Président.</i>
	MOUSSOUS, professeur.....	}
	DUPÉRIÉ, agrégé.....	
	DELAUNAY, agrégé.....	

BORDEAUX
IMPRIMERIE DE L'ACADÉMIE ET DES FACULTÉS
Y. GADORET
17, RUE POGUÉLIN-MOLIERE, 17

1923



FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE DE BORDEAUX

M. SIGALAS..... Doyen.

PROFESSEURS HONORAIRES :

MM. LANELONGUE, BADAL, PITRES, GUILLAUD.

PROFESSEURS :

	MM.		MM.
Clinique médicale.....	ARNOZAN.	Zoologie et parasitologie.....	MANDOUL.
id.....	CASSAËT.	Médecine expérimentale.....	FERRÉ.
Clinique chirurgicale.....	CHAVANNAZ.	Clinique ophtalmologique.....	LAGRANGE.
id.....	VILLAR.	Clinique chirurgicale infantile et orthopédie.....	DENUCE.
Pathologie et thérapeutique générales.....	CRUCHET.	Clinique gynécologique.....	BÉGUIN.
Clinique d'accouchements.....	RIVIÈRE.	Clinique médicale des maladies des enfants.....	MOUSSOUS.
Anatomie pathologique et microscopie clinique.....	SABRAZÈS.	Chimie biologique et médicale.....	DENIGES.
Anatomie.....	PICQUE.	Physique pharmaceutique.....	SIGALAS.
Anatomie générale et histologie.....	G. DUBREUIL.	Médec. coloniale et clinique des malad. exotiques.....	LE DANTEC.
Physiologie.....	PACHON.	Clinique des maladies cutanées et syphilitiques.....	W. DUBREUIL.
Hygiène.....	AUCHÉ.	Clinique des maladies des voies urinaires.....	POUSSON.
Médecine légale et déontologie.....	VERGER.	Clinique des maladies nerveuses et mentales.....	ABADIE.
Physique biologique et clin. d'électricité médicale.....	BERGONIÉ.	Clinique d'oto-rhino-laryngologie.....	MOURE.
Chimie.....	CHELLE.	Toxicologie et hygiène appliquée.....	BARTHE.
Botanique et matière médicale.....	BELLE.	Hydrologie thérapeutique et climatologie.....	SELLIER.
Pharmacie.....	DUPOUY.		

MM. PRINCETEAU (Anatomie). — GUYOT (Pathologie externe). — LABAT (Pharmacie).
CARLES (Thérapeutique et pharmacologie). — PETGES (Vénérologie).

AGRÉGÉS EN EXERCICE :

	MM.		MM.
Anatomie et embryologie.....	N. N.	Médecine générale.....	CREYX.
Histologie.....	LACOSTE (chargé).	id.....	MICHELEAU.
Physiologie.....	DELAUNAY.	Maladies mentales.....	PERRENS.
Anatomie pathologique.....	MURATET.	Médecine légale.....	LANDE.
Parasitologie et sciences naturelles.....	R. SIGALAS (chargé).	Chirurgie générale.....	ROCHER.
id.....	N.	id.....	DUVERGEY.
Physique biologique et médicale.....	RECHOU.	id.....	PAPIN.
Chimie biologique et médicale.....	N.	Obstétrique.....	PERY.
Médecine générale.....	MAURIAC.	id.....	FAUGÈRE.
id.....	LEURET.	Ophtalmologie.....	TEULIÈRES.
id.....	DUPERIÉ.	Pharmacie.....	N.

COURS COMPLÉMENTAIRES :

	MM.		MM.
Clinique dentaire.....	CAVALLÉ.	Démonstrations et préparations pharmaceutiques.....	LABAT.
Médecine opératoire.....	N.	Chimie.....	RANGIER.
Accouchements.....	FAUGÈRE.	Pathologie interne.....	CREYX.
Ophtalmologie.....	GABANNES.	Pathologie externe.....	PAPIN.
Puériculture.....	ANDÉRODIA.		

Orthopédie chez l'adulte, pour les accidentés du travail, les mutilés de guerre et les infirmes... MM. ROCHER.
Cours complémentaire annexe. — Prothèse et rééducation professionnelle..... GOURDON.

Par délibération du 5 août 1879, la Faculté a arrêté que les opinions émises dans les Thèses qui lui sont présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs, et qu'elle entend ne leur donner ni approbation ni improbation.

A LA MÉMOIRE DE MON PÈRE

LE DOCTEUR X. SERVANTIE

A MES CHERS DISPARUS

A MA MÈRE, MA FEMME ET MON FILS

A MES BEAUX-PARENTS

MEIS ET AMICIS

AUX DOCTEURS A. BONNARD ET P. PIÉCHAUD

A MON BEAU-FRÈRE

MONSIEUR LE DOCTEUR LACOUTURE

*Chirurgien des Hôpitaux,
Chevalier de la Légion d'honneur,
Croix de guerre.*

A MONSIEUR LE PROFESSEUR AGRÉGÉ E. LEURET

*Médecin-Chef du Sanatorium de Feuillas,
Chevalier de la Légion d'honneur.*

A MONSIEUR LE MÉDECIN-MAJOR DE 2^e CLASSE LAFON

Croix de guerre.

A MON BEAU-FRÈRE

MONSIEUR LE DOCTEUR P. DUCELIER

A MONSIEUR LE DOCTEUR CREYX

*Professeur agrégé à la Faculté de Médecine,
Médecin des Hôpitaux,
Croix de guerre.*

A MONSIEUR LE DOCTEUR BARTHE

*Professeur de toxicologie et d'hygiène appliquée,
Pharmacien en chef des Hospices,
Officier de la Légion d'honneur,
Officier de l'Instruction publique.*

A MONSIEUR LE DOCTEUR P. MAURIAC

*Professeur agrégé à la Faculté de Médecine de Bordeaux,
Médecin des Hôpitaux,
Chevalier de la Légion d'honneur,
Croix de guerre.*

A MON PRÉSIDENT DE THÈSE

MONSIEUR LE PROFESSEUR J. SABRAZÈS

*Professeur d'Anatomie pathologique et de microscopie clinique
à la Faculté de Médecine de Bordeaux,
Médecin chef de service des Hôpitaux,
Chevalier de la Légion d'honneur,
Officier de l'Instruction publique.*

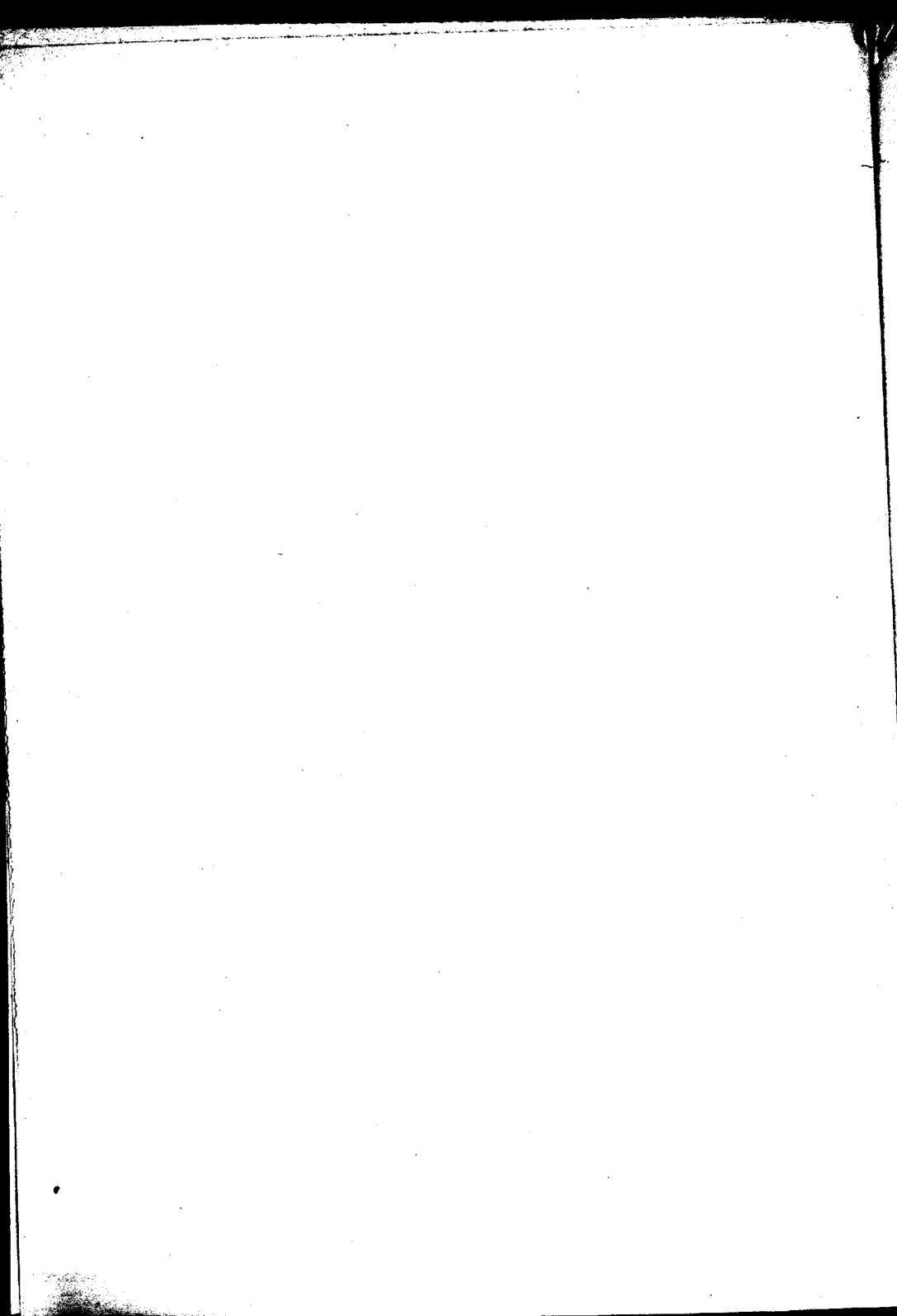
AVANT-PROPOS

Avant de livrer ce travail, dernier chaînon de notre cycle d'études, il nous est permis de revenir en arrière et de remercier tous ceux qui, en pharmacie ou en médecine, n'ont cessé de nous aider de leurs encouragements et de leurs conseils.

De tous nos maîtres, l'accueil bienveillant nous fut d'un précieux secours, et nous remercierons, en particulier, MM. les professeurs Denigès, Barthe, Chelle et Labat.

Nous trouverons ici une nouvelle occasion de manifester à M. le professeur agrégé Mauriac toute notre reconnaissance. C'est grâce à son activité toujours animatrice que nous avons appris l'amour de l'expérimentation et s'il ne fut pas l'inspirateur de ce travail, nous lui devons de nous avoir tenu en éveil et fait perfectionner la méthode qui nous a servi de point de départ.

A M. le professeur Sabrazès, qui a bien voulu accepter la présidence de notre thèse, nous adressons nos respectueux remerciements.



GLYCORACHIE

ET

RAPPORT HÉMO-MÉNINGÉ

INTRODUCTION

Parmi tous les travaux accumulés sur le sucre du L. C. R., on ne trouve qu'en 1918, avec M. Derrien, une comparaison avec le sucre du sang et pour lui $\frac{\text{sucre libre L. C. R.}}{\text{sucre libre sang}} = 0,3$ environ. Un autre travail sur le rapport hémoméningé fut fait par MM. Duhot et Polonowski en 1921, et de leurs constatations il résulte que $\frac{\text{sucre libre L. C. R.}}{\text{sucre libre sang}} = 1$ environ. De même la glycorachie normale, considérée voisine de 0,53, prend pour ces derniers auteurs une valeur voisine de 1 gramme par litre.

Frappé par la contradiction qui existe entre ces derniers chiffres et ceux admis avant les travaux de MM. Duhot et Polonowski, nous avons entrepris ce travail pour nous faire une opinion personnelle. Nous n'avons pas la conviction d'avoir tranché un différend : mais nous espérons avoir apporté au pro-

blème du rapport hémoméningé du glucose, une contribution qui permettra de serrer un jour la vérité de près.

Pour mener à bien ce travail, nous avons obtenu de MM. les professeurs Abadie, Cassaët, Carles, Guyot, Verger, de MM. les D^{rs} Duvergey, Loubat, Venot, les plus grandes facilités pour faire nos prélèvements; qu'ils veuillent bien trouver ici l'hommage de notre profonde reconnaissance.

Nous tenons à remercier M. le D^r Labuchelle, chef de clinique des maladies mentales; M. le D^r Daraignez, chef de clinique chirurgicale; MM. Athané, Auriat, Aubertin, Chauvenet, Dax, Denis, Fontan, Ichon, internes des hôpitaux, et tout particulièrement, MM. Condé et Laubie et M. le D^r Pauzat, interne des hôpitaux, dont l'aide nous a été si précieuse.

Nous adressons notre meilleur souvenir à MM. les D^{rs} Creyx, Dubourg et Bonnin, médecins des hôpitaux, qui nous ont suivi dans notre travail.

Que tous ceux qui nous ont aidé, amis et camarades, et la Sœur du Laboratoire de biologie de l'Hôpital Saint-André, trouvent ici l'assurance de notre profonde reconnaissance.

CHAPITRE PREMIER

La glycorachie.



Le L. C. R. normal, mis en présence de liqueur de Fehling, provoque à chaud un précipité d'oxydure cuivreux permettant de penser à l'existence de substances réductrices. L'identification de ce corps réducteur a été faite presque en même temps par Nawratzki (1897) et Denigès (1898) (1) et de leurs travaux ressort la preuve indiscutable que le glucose est le principe réducteur prédominant du L. C. R. Ce corps existe à l'état libre, c'est-à-dire qu'on peut le déceler, sans l'action de ferments ou d'acides à une température élevée. Mais dans ces dernières années, M. Bierry et M^{me} Randouin-Fandard (2), en caractérisant le sucre protéidique du sang, ont aussi porté leurs recherches sur le L. C. R.; c'est ainsi qu'en opérant sur le L. C. R. d'animaux, M^{me} Randouin-Fandard a obtenu de 0 gr. 09 à 0 gr. 14 de sucre protéidique pour un liquide normal. Nous avons fait quelques expériences à ce sujet et obtenu des chiffres voisins pour le L. C. R. humain. Nous nous proposons de publier ultérieurement un travail à ce sujet.

Mestrezat, en réunissant les observations de nombreux auteurs et les siennes propres, a, en 1911, fixé comme moyenne de la glycorachie normale 0,53 avec des chiffres variant de 0 gr. 48

(1) Pour toutes les indications bibliographiques antérieures à 1911, nous renvoyons à la thèse de Mestrezat, *Le liquide céphalo-rachidien normal et pathologique*, thèse de médecine, Montpellier, décembre 1911.

(2) M^{me} Randouin-Fandard, *Le sucre libre et protéidique du sang*, thèse de sciences naturelles, Paris, 1918.

à 0 gr. 60. Mathieu-Pierre Weill (1), sur 28 L. C. R. normaux, arrive à une moyenne de 0,50. Rieger et Salomon (2), A.-H. Hopkins trouvent une moyenne s'approchant de 0,70 (3). Guy Laroche et Pignot conservent la moyenne entre 0,50 et 0,60 (4). A. Wittgenstein, chez les sujets normaux, donne des chiffres oscillant entre 0,45 et 0,60.

Duhot et Polonowski (5) ont, au contraire, fourni des chiffres qu'ils estiment eux-mêmes le double de ceux considérés comme normaux et fixent la moyenne de la glycorachie aux environs de 1 gramme.

Mestrezat (6), revenant sur ses premières données, et d'après 20 L. C. R. d'opérés pouvant être considérés comme normaux, obtient des résultats oscillant entre 0,55 et 0,65 avec une moyenne de 0,60.

C'est à cette dernière moyenne que nous rallierons, car dans la presque totalité, nos dosages de glucose chez des sujets normaux, ou considérés cliniquement comme tels, étaient compris entre 0,50 et 0,65.

A l'état pathologique, la glycorachie subit des variations sur lesquelles MM. Denigès et Sabrazès (7) ont les premiers retenu l'attention. Leurs dosages, effectués chez des sujets atteints de méningite tuberculeuse, ont montré une disparition presque complète du pouvoir réducteur du L. C. R. En effet, depuis, l'hypoglycorachie est considérée comme un des premiers signes des méningites aiguës. Si la présence des microbes est un fait déterminant de la disparition du glucose, une autre cause intervient aussi. MM. Chelle et P. Mauriac (8) ont, en 1914, montré

(1) Mathieu-Pierre Weill, *Les hyperglycorachies non diabétiques*. *Annales de médecine*, 1918, p. 463.

(2) Rieger et Salomon, A.-H. Hopkins, in *Revue neurologique*, 1920, p. 382.

(3) Guy Laroche et Pignot, *Le sucre du L. C. R.*, *Paris médical*, 14 avril 1917.

(4) A. Wittgenstein, in *Presse médicale*, 21 avril 1923, *Analyses*, p. 25.

(5) Polonowski et Duhot, *Dosage du sucre dans le L. C. R.*, *Comptes rendus de la Société de biologie*, 1921, t. I, p. 600.

(6) W. Mestrezat, *Glycémie et glycorachie*, *Presse médicale*, 17 février 1923, p. 157.

(7) Denigès et Sabrazès, *Sur la valeur diagnostique de la ponction lombaire*, *Revue de médecine*, 1896, p. 883.

(8) L. Chelle et P. Mauriac, *Du rôle des polynucléaires dans l'autoglycolyse de*

l'importance des polynucléaires dans la glycolyse. L'application de cette donnée se trouve en particulier dans l'étude des L. C. R. de méningites. Les liquides de méningite tuberculeuse, où les bacilles sont très rares, présentent une hypoglycorachie d'autant plus marquée que la proportion de polynucléaires est plus grande ; dans une observation (Obs. 11), nous avons ainsi 0 gr. 27 de glucose pour une polynucléose de 15 p. 100. Les lymphocytes semblent, au contraire, être dénués de tout pouvoir glycolytique. Nous avons un exemple (Obs. 35) de lymphocytose atteignant 224 éléments par millimètre cube et où le dosage du glucose donnait 0,46. Le facteur polynucléaire ne doit donc pas être oublié dans l'étude du glucose contenu dans les liquides de l'organisme, en particulier les liquides pleurétiques.

L'étude des variations de la glycorachie dans la méningite cérébro-spinale a même été préconisée par Guy Laroche et Pignot comme élément de pronostic. Dans l'observation 10 nous avons trouvé 0 gr. 58 de glucose dans le L. C. R. d'un malade atteint de méningite C. R. malgré un état grave ; la guérison a eu lieu quelque temps après.

L'hyperglycorachie se trouverait, au contraire, dans les états méningés chroniques, l'épilepsie Bravais-Jacksonienne, l'encéphalite léthargique. Elle est aussi un des plus précieux indices d'un état diabétique, quand elle dépasse 1 gramme par litre. Dans les observations 25 et 29 nous avons respectivement trouvé 1 gr. 53 et 1 gr. 03 de glucose.

Dans l'encéphalite léthargique, tous les auteurs constatent une hyperglycorachie souvent très élevée.

Dans l'observation 8, nous avons trouvé 0,87 pour une forme post-encéphalitique. Dans l'observation 5, nous avons eu 1 gr. 01 de glucose dans le L. C. R. pour une glycémie de 1 gr. 22. L'hyperglycorachie, dans l'encéphalite, est un indice très utile pour différencier cet état de la méningite syphilitique et de la

quelques liquides de l'organisme, Comptes rendus de la Société de biologie, LXXVII, 1914, p. 11 ; L. Chelle et P. Mauriac, Considérations générales sur la dégradation des hydrates de carbone dans l'organisme, Journal de médecine de Bordeaux, 31 mai 1914, p. 373.

méningite tuberculeuse. Déjà remarquée par M. le professeur Cruchet (1) en 1917 et en 1919, MM. Mestrezat et Rodriguez y insistent à nouveau en faisant un tableau des caractères du L. C. R. dans l'encéphalite (2).

En nous résumant, nous concluons que la glycorachie normale ne peut être fixée par un chiffre, mais qu'elle oscille pour un sujet à jeun depuis plusieurs heures entre 0,45 et 0,65; qu'il y a hypoglycorachie pour des chiffres au-dessous de 0,45 et hyperglycorachie au-dessus de 0,65 sans qu'une variation de quelques centigrammes puisse donner une grande valeur au diagnostic.

(1) R. Cruchet (communication orale) et *Encéphalo-myélite diffuse et encéphalite léthargique*, *Paris médical*, 14 juin 1919.

(2) W. Mestrezat et B. Rodriguez, *De la composition du L. C. R. dans l'encéphalite léthargique*, *Comptes rendus de la Société de biologie*, 1920, p. 4285.

CHAPITRE II

Glycorachie et glycémie. Rapport hémoméningé.

Les dosages du glucose donnent une valeur moyenne de 1 gramme dans le sang, de 0,55 dans le L. C. R. de sujets normaux. Pour Mestrezat (p. 177), le L. C. R. contient tous les corps dialysables existant dans le sang, mais sans qu'un rapport semble unir ces deux liquides. Guy-Laroche et Pignot prévoient, en 1917, la valeur d'un tel rapport. C'est, en 1918, M. Derrien (1) qui établit que pour des prises simultanées de sang et de L. C. R., les constituants, tels que le glucose et les chlorures, sont dans des proportions suffisamment constantes pour que l'on puisse écrire, pour les chlorures $\frac{\text{L. C. R.}}{\text{sang}} = 1,2$; pour le glucose $\frac{\text{L. C. R.}}{\text{sang}} = 0,50$.

Comment expliquer, suivant la thèse de Mestrezat, cette différence de rapports entre deux corps également dialysables, tels que le glucose et les chlorures? Au contraire, si on tient compte des poids moléculaires, et surtout de la comparaison des solutions isotoniques, on voit qu'une solution isotonique de chlorure de sodium contient 9 grammes p. 1.000, une solution isotonique de glucose contient 47 gr. 50 p. 1.000.

$$\frac{\text{Chlorures L. C. R.}}{\text{Chlorures sang}} = 1,2. \quad \frac{\text{Glucose L. C. R.}}{\text{Glucose sang}} = 0,5$$

Or, en chiffres ronds, 3 est la racine carrée de la concentration isotonique de NaCl $\sqrt{9} = 3$ et la racine carrée de la concentration isotonique du glucose $\sqrt{49} = 7$. On peut écrire :

$$\frac{1,2}{0,5} = \frac{7}{3}$$

(1) E. Derrien, *Chimisme hémoméningé Montpellier médical*, t. XL, 1918, p. 171-180.

On voit donc que le produit du rapport de la concentration d'une substance dialysable (sans tropisme spécial, tels que les chlorures et le glucose) dans le L. C. R. à sa concentration dans le sang, par la racine carrée de la concentration de sa solution isotonique au plasma sanguin, est un chiffre constant.

Glucose.....	$0,51 \times 7 = 3,6$
NaCl.....	$1,2 \times 3 = 3,6$

C'est pour ce nombre constant de 3,6 que M. Derrien a proposé le terme de constante hémoméningée = K. Une substance dialysable existant dans le sang aura dans le L. C. R. une concentration proportionnelle à sa concentration dans le sang (S) et inversement proportionnelle à la racine carrée de sa solution isotonique (i), le tout multiplié par la constante K.

$$\text{L. C. R.} = K \frac{S}{\sqrt{i}}$$

Démontrée pour le glucose, cette formule serait applicable à d'autres corps, tels que l'urée, l'acétone.

A côté de cette loi, nous trouvons d'autres expériences qui la confirment avec l'à peu près inhérent à la matière vivante. En utilisant des membranes semi-perméables *in vitro*, MM. Chauffard, Brodin et Grigaut (1) ont étudié la diffusibilité du glucose, de l'urée, du chlorure de sodium et de l'urate de soude; ils ont pu en solutions équimoléculaires les classer ainsi :

Corps examiné.	Coefficient de dialyse.
Urée.....	93
Chlorure de sodium.....	92
Urate de soude.....	74
Glucose.....	59

(1) Chauffard, Brodin et Grigaut, *Diffusibilité dialytique comparée de l'urée, du chlorure de sodium, de l'acide urique et du glucose*, *Annales de médecine*, octobre 1922, n° 4, p. 257.

Ces expériences ont été reprises *in vivo* en utilisant les membranes semi-perméables de l'organisme (1) sans cependant faire état de la formule cytologique des humeurs prélevées, critique que nous pouvons faire aussi aux dosages effectués par MM. Achard et Thiers (2) comparables à ceux de M. Chauffard et ses élèves. Des divers dosages comparatifs effectués, les auteurs ont pu établir un tableau schématique des différents pouvoirs de diffusibilité à travers les séreuses de l'organisme.

	Plasma.	Liq. ascite.	Liq. pleurétique.	L. C. R.
Urée — NaCl	—	—	—	—
Acide urique (urate de soude)....	=	=	=	=
Glucose.....	=	=	—	—
Cholestérine, graisses. Lipoides, albumines.....	=	—	—	—

Le signe = correspond à des taux très voisins; le signe — à des taux nettement inférieurs.

Il y aurait donc une véritable équation personnelle pour chaque séreuse au point de vue du passage plus ou moins libre des corps solubles en voie de diffusion dans l'organisme.

Nous pouvons joindre à ce tableau les dosages de Mazocco (3) pour des liquides de kyste hydatique.

	Kyste humain.	Sang humain.	Kyste bovin.	Sang bovin.
Glucose p. 1.000	0,70	1,40	0,35	0,70
NaCl p. 1.000	5,87	4,28	6,75	6,53
N urée p. 1.000	0,15	0,18	0,14	0,17
Créatinine p. 1.000.....	0	0,06	0	0,03
N non protéique p. 1.000..	0,40	0,39	0,37	0,39

(1) Chauffard, Brodin, Zizine et Grigaut, *La diffusion du glucose dans l'organisme*, *Comptes rendus de la Société de biologie*, 21 avril 1923, p. 1022.

(2) Ch. Achard et J. Thiers, *Le sucre dans les épanchements de la plèvre et du péritoine*, *Comptes rendus de la Société de biologie*, 3 février 1923, p. 252.

(3) Mazocco, *Composition du liquide de kyste hydatique comparée à celle du sang*, *Comptes rendus de la Société de biologie*, t. LXXXVIII, 1923, n° 5, p. 342.

Nous retrouvons environ le même coefficient de diffusion. Il nous semble cependant qu'il y a lieu de tenir compte du glucose contenu dans les globules et qu'un résultat, pour être valable, doit partir du sang total hémolysé complètement avant défécation.

Richard Ege (1), dans une étude sur la distribution du glucose entre le plasma et les globules rouges du sang, dit que si les globules rouges du bœuf, de la chèvre, du lapin et du chien sont imperméables au glucose, ceux de l'homme ne le sont pas. Chez ce dernier, le glucose préformé aussi bien que le glucose ajouté se trouvent distribués entre les globules et le plasma. Des dosages effectués de une à deux heures après l'addition de glucose ne donnent pas un coefficient de distribution constant, mais font voir que le rapport entre la concentration du sucre des globules et celle du plasma, variant entre $75/100$ et $50/100$, diminue à mesure qu'augmente la concentration du glucose.

Tous les travaux que nous venons de citer montrent qu'il existe toujours une nette différence entre la concentration du glucose dans le sang et celle dans le L. C. R. Confirmant les résultats de M. Derrien, MM. Blouquier de Claret et Cristol (2) viennent de montrer que, dans l'épilepsie essentielle, la paralysie générale, la chorée et la névrauxite épidémique, le rapport hémoméningé varie autour de 0,50 avec, sur 24 observations, un minimum de 0,40 et un maximum de 0,62. Ils ne constatent pas d'ailleurs un rapport particulier pour les maladies étudiées.

MM. Polonowski et Duhot, dans leur travail déjà cité, en utilisant la méthode de Bertrand modifiée, après avoir déféqué au sous-acétate de plomb, ont trouvé, comme moyenne d'une trentaine de dosages de glucose dans le L. C. R., 1 gramme par litre avec des extrêmes de 0,61 et 1 gr. 40. Dans une deuxième

(1) Richard Ege, *Distribution du glucose entre le plasma et les globules rouges*, *Comptes rendus de la Société de biologie*, 1920, p. 697.

(2) Cristol et Blouquier de Claret, *Épilepsie et chimisme hémoméningé*, *Bulletin de la Société des sciences médicales et biologiques de Montpellier*, janvier 1923, p. 119; Blouquier de Claret et Cristol, *Le chimisme hémoméningé dans la paralysie générale progressive, la chorée, la névrauxite épidémique*, *Bulletin de la Société des sciences médicales et biologiques de Montpellier*, janvier 1923, p. 152.

communication (1), dosant simultanément le glucose dans le sang et le L. C. R. d'un individu à jeun et au repos le matin, ces auteurs trouvent des chiffres de glucose identiques et même parfois plus élevés dans le L. C. R. que dans le sang. Pour 9 observations dont ils donnent les chiffres, on trouve une moyenne de 0,89 pour le sang et 0,88 pour le L. C. R. et ils font remarquer que cette concordance s'observe en partant du sang total et non du sérum, mais sans parler d'hémolyse préalable. Dans un article récapitulatif (2), passant en revue toutes les causes d'erreurs qui peuvent se produire, les auteurs insistent sur le sucre virtuel qui peut, dans le L. C. R. comme dans le sang, fausser les résultats. Le phénomène de la glycapolyse, c'est-à-dire libération de sucre virtuel, compenserait le phénomène de la glycolyse.

Comme déféquants, après avoir employé l'alcool fort, le réactif de Patein, le réactif de Courtonne, les auteurs recommandent la défécation à l'acide tungstique, telle qu'elle est employée dans la méthode de Folin et Wu, en partant toujours du sang total. Les chiffres ainsi obtenus sont moins identiques que dans la première communication, et c'est ainsi qu'une moyenne de 6 observations donne 0,83 pour la glycémie et 0,60 pour la glycorachie. En provoquant l'hyperglycémie par l'adrénaline, et l'hypoglycémie par l'ingestion de fortes quantités de glucose et en obtenant des chiffres analogues de sucre réducteur dans le L. C. R., les auteurs concluent à l'existence de l'équilibre osmotique hémoméningé.

Les auteurs donnent deux observations de diabétiques :

Glycémie.	Glycorachie.	L. C. R. Sang.
1,60	1,62	1,01
2,69	1,66	0,61

(1) M. Polonowski et E. Duhot, *Sucre libre du sang et du L. C. R.*, *Comptes rendus de la Société de biologie*, 11 avril 1921, p. 687.

(2) Duhot et Polonowski, *Glycémie et glycorachie*, *Presse médicale*, 20 janvier 1923, p. 60.

Si l'équilibre est complet pour le premier résultat, nous ne saurions en dire de même du second.

Dans l'encéphalite, en présence d'hyperglycémie, les chiffres trouvés sont aussi concordants.

MM. Duhot et Polonowski concluent ainsi :

1° La variabilité de la glycorachie chez les individus normaux est telle qu'elle ne peut seule être utilisée comme base ;

2° L'équilibre hémoméningé, tout en n'étant pas absolu, est fréquent dans les états normaux et pathologiques ;

3° C'est donc la rupture de l'équilibre hémoméningé qui doit être prise comme test dans l'étude des affections du système nerveux et de ses enveloppes.

Avant toute expérience, les diverses opinions sur les rapports existants entre la glycémie et la glycorachie pouvaient ainsi se résumer :

a) La concentration du glucose dans le L. C. R. est proportionnelle à sa concentration dans le sang et inversement proportionnelle à la racine carrée de sa solution isotonique, le tout multiplié par une constante $K = 3,6$ (Derrien et ses élèves) ;

b) La concentration du glucose dans le L. C. R. est sensiblement voisine de celle du glucose dans le sang par suite de l'existence d'un équilibre osmotique hémoméningé (Duhot et Polonowski) ;

c) Le taux du sucre est toujours plus faible dans le L. C. R. que dans le sang, sans qu'il y ait de relation nette entre ces deux valeurs (Chauffard et ses élèves, A. Witgenstein).

Nous excluons de toute comparaison les L. C. R. de méningites aiguës où la présence de microbes ou bien de leucocytes polynucléés seule modifie la concentration en glucose par l'intervention d'un autre facteur.

Nous avons expérimenté sans aucune idée préconçue, laissant à la brutalité des chiffres le soin de nous dicter des conclusions (1).

(1) En outre des travaux de MM. L. Chelle et P. Mauriac, *Sur l'influence des éléments polynucléés sur la glycolyse*, nous renvoyons aux articles suivants : R.-J. Weissenbach et W. Mestrezat, *Les variations du pouvoir réducteur du L. C. R. dans les épanchements puriformes aseptiques des méninges*. Rapports de la glycorachie avec les poussées leucocytaires, *Comptes rendus de la Société de biologie*, 1918, p. 822; R.-J. Weissenbach, W. Mestrezat et Bontlier, *Persistance du pouvoir réducteur du L. C. R. dans les infections cérébro-méningées d'origine traumatique*, *Comptes rendus de la Société de biologie*, 1918, p. 655.

CHAPITRE III

Méthode expérimentale.

Dans l'étude comparative de deux humeurs telles que le sang et le L. C. R., il nous a paru essentiel d'opérer avec une méthode qui, tout en étant rapide, nous permettrait d'éviter le plus grand nombre de causes d'erreurs. Nous avons donc choisi la méthode de Folin et Wu en lui faisant subir quelques modifications qui, à notre avis, sont nécessaires.

Nous décrirons successivement les divers termes de nos opérations en expliquant ce qui nous a guidé dans notre façon d'agir.

1° Prélèvement du sang et du liquide céphalo-rachidien.

Les deux opérations doivent être simultanées, mais les circonstances ne nous ayant pas toujours permis cette simultanéité d'action, nous nous sommes parfois tenu à un prélèvement de sang fait dans les dix minutes qui précédaient la ponction lombaire. L'idée de la constance de la glycémie chez un même individu dans des conditions identiques, exposée dans la thèse de M^{me} Randoïn-Fandard, a été confirmée depuis par M. Bierry (1). Comme nous opérions sur des sujets au repos et à jeun, nous estimons que le taux de sucre de leur sang ne pouvait varier en moins de dix minutes.

(1) H. Bierry, *Glycémie et indice glycémique*, *Comptes rendus de la Société de biologie*, 1920, p. 894.

Les variations de la glycorachie en un tel laps de temps ne peuvent rentrer en ligne de compte. D'ailleurs, M. Derrien dans son travail, parle de prises faites presque, mais non simultanément, et dans leur première communication, MM. Polonowski et Duhot parlent de prises faites aussi rapprochées que possible, à quelques minutes d'intervalle.

Sang. — Le sang a été prélevé à la veine du coude et recueilli sur fluorure de sodium : 0 gr. 20 pour 10 cc. de sang environ. Nous avons remarqué que l'addition au sang de trop fortes quantités de fluorure gênait et même parfois empêchait la défécation. Il faut ajouter 2 et même 3 cc. de $\text{SO}_4\text{H}^2 \frac{2}{3} \text{N}$ pour obtenir une floculation incomplète. C'est d'ailleurs pour ne pas modifier la réaction du milieu que nous n'avons pas utilisé le mélange fluorure-phosphate monopotassique, préconisé par Ambard (1). Nous avons vérifié que le mélange sang-fluorure, bien agité et placé immédiatement à la glacière, présentait le même taux de glucose vingt-quatre heures après.

Comparativement, nous avons opéré sur du sang oxalaté et additionné d'une goutte de formol pour 5 cc. de sang (2); nos résultats furent constamment superposables.

Liquide céphalo-rachidien. — Nous avons chaque fois dosé le sucre du liquide C. R. recueilli en tube stérile par ponction lombaire, dans l'heure qui suivait. Nous avons d'ailleurs obtenu des chiffres identiques, vingt-quatre et quarante-huit heures après sur des liquides centrifugés et additionnés d'une goutte de xylol.

2° Solutions nécessaires.

Nous avons utilisé les réactifs indiqués par Folin et Wu et tels qu'ils sont décrits par Borde (3) et Guillaumin (4) :

(1) Ambard, *Arrêt de la glycolyse par un mélange de fluorure de sodium et de phosphate monopotassique*, *Bulletin de la Société de chimie et de biologie*, t. II, n° 3, 1920, p. 202.

(2) W. Denis et Martha Aldrich, *Arrêt de la glycolyse par le formol*, *J. of Biol. Chemistry*, octobre 1920, p. 203-206.

(3) M. Borde, *Étude critique de quelques méthodes simples utilisées pour l'analyse chimique du sang*, thèse de pharmacie, Bordeaux, 1922.

(4) Ch.-O. Guillaumin, *Étude critique d'une micro-méthode de Folin et Wu-Hien*, *Journal de pharmacie et de chimie*, 16 novembre 1920, p. 378.

- a) Solution de tungstate de soude à 10 p. 100 ;
b) Acide sulfurique à 2/3 N, soit 2 vol. d'acide sulfurique N et 1 vol. d'eau distillée ;
c) Solution cupro-alkaline : Dissoudre 40 grammes de $\text{CO}^{\circ}\text{Na}^{\circ}$ anhydre dans 400 cc. d'eau. Ajouter peu à peu 7 gr. 50 d'acide tartrique, puis, après dissolution, 4 gr. 50 de $\text{SO}^{\circ}\text{Cu}$ cristallisé dissous, au préalable, dans 50 cc. d'eau ; mélanger et compléter à 1 litre. Quand un dépôt s'est formé, décantier la solution qui est inaltérable ;
d) Solution phosphotungstomolybdique (réactif de Folin et Wu).

Dans un ballon de 1 litre, introduire 35 grammes d'acide molybdique, 5 grammes de tungstate de sodium. Ajouter 200 cc. de solution de soude à 10 grammes de NaOH pour 100 cc. d'eau. Faire bouillir vigoureusement de vingt à quarante minutes jusqu'à ce qu'une goutte de réactif de Nessler plongée dans les vapeurs au bout d'un agitateur ne se colore plus en jaune (départ complet de l'ammoniaque). Refroidir, diluer à environ 300 cc. et ajouter 125 cc. d'acide phosphorique à 85 p. 100 (60°), compléter à 500 cc. On a ainsi une liqueur mère que l'on dilue pour l'usage ; prendre :

- 1 vol. de liqueur mère,
- 1/2 vol. d'eau,
- 1/2 vol. d'HCl concentré.

e) Solution étalon de glucose. Nous avons toujours employé du glucose pur R. A. L. traité par l'alcool méthylique absolu et desséché. Nous en avons fait une solution mère à 10. p. 1.000, conservée à l'aide de quelques gouttes de xylol et gardée à la glacière. Pour chaque série de dosage, nous en faisons une dilution au 1/100, ce qui nous donnait une liqueur à 0,10 p. 1000 de glucose. Pour plus de sûreté, tous les quinze jours au moins, nous avons renouvelé notre solution mère qui, d'après Folin, Guillaumin, Mestrezat, peut cependant être considérée comme inaltérable.

3^e Matériel.

Tous nos dosages étant faits en série, nous avons utilisé, au lieu des tubes de Folin, des tubes ordinaires de 200 millimètres \times 20 millimètres gradués à 25 cc. par un trait.

4^e Défécation du sang.

C'est ce point sur lequel notre attention fut tout particulièrement attirée. Nous avons déjà remarqué, dans des expériences antérieures, que pour une même quantité de sang ajoutée à des solutions de tonicité variable, le taux du sucre était toujours plus fort dans les tubes contenant une solution très hypotonique (eau pure) et où l'hémolyse avait été complète (1). Depuis, F. Schmid (2), s'appuyant sur les expériences d'Étienne et Vérain (3), a montré que si pour le sang total on prenait la précaution de produire l'hémolyse complète avant de déféquer, on obtenait des chiffres identiques pour le sang total et pour le plasma.

MM. Étienne et Vérain ont recherché les proportions d'urée existant dans le sérum, le caillot et le sang total après hémolyse. En comparant les résultats obtenus, ils ont constaté que souvent la somme d'urée du sérum avec l'urée du caillot fournissait un chiffre égal à l'urée du sang total. Les globules rouges intacts traités par l'acide trichloracétique montrent au microscope une coque épaisse, tandis que le centre paraît intact.

Reprenant ces expériences, nous avons pu en vérifier l'exactitude, opérant sur le sang d'un même individu, recueilli en 2 tubes, l'un contenant du fluorure, l'autre de l'oxalate de

(1) L. Servantie, *Recherches expérimentales sur le pouvoir glycolytique in vitro du sang et des organes*, thèse de pharmacie, Bordeaux, 1922, p. 50.

(2) F. Schmid, *Teneur comparée en glucose du plasma et du sang total*, *Comptes rendus de la Société de biologie*, t. LXXXII, décembre 1922, p. 1367.

(3) Étienne et Vérain, *Répartition de l'urée dans le sang*, *Comptes rendus de la Société de biologie*, t. LXXXI, 1922, p. 394.

potasse; nous avons fait 4 dosages : 2 sur le sang total, 2 sur le plasma.

Oxalate = sang total.....	1,11
plasma.....	1,08
Fluorure = sang total.....	1,11
plasma.....	1,12

Nous attribuons la légère différence trouvée dans le plasma du tube oxalaté à la teinte verdâtre obtenue et qui est due à la richesse moins grande du plasma en albumines. Au contraire, avec le sang fluoré, nous avons toujours obtenu les mêmes chiffres dans 8 expériences pour le sang total et le plasma, ce dernier étant d'ailleurs rouge cerise par suite d'un début d'hémolyse.

Pour obtenir des résultats comparables et indépendants de la teneur du sang en globules, ajoutons successivement :

1 cc. de sang, mesuré avec une pipette de 1 cc. à 1 trait divisé par $1/20^{\circ}$ de cc. ;

2 cc. d'eau distillée avec la même pipette pour enlever les traces de sang adhérent au verre ;

5 cc. d'eau distillée avec une pipette à 2 traits.

Bien mélanger pour produire une hémolyse aussi complète que possible :

1 cc. de SO_3H^2 $2/3$ N.

Mélanger; le mélange de rouge cerise devient noir.

1 cc. de tungstate de soude à 10 p. 100. Boucher le tube avec le doigt et bien agiter. Nous trouvons plus commode de porter le tube où le coagulum s'est formé au B. N. bouillant pendant une minute; on obtient de suite un liquide clair filtrant très facilement. Faire refroidir aussitôt et filtrer au papier. Ce filtrat limpide peut être conservé plusieurs jours par addition d'une goutte de xylol.

5° Défecation du L. C. R.

Le L. C. R. normal ne contient guère plus de 0 gr. 25 d'albumine p. 1.000 et à l'état pathologique, d'une façon générale, le

taux de 2 grammes d'albumine p. 1.000 est rarement dépassé, sauf dans le cas de la présence du sang. Déjà Mestrezat et d'autres auteurs avec lui ont considéré que, dans le L. C. R. normal, la faible quantité d'albumine qui s'y trouve n'apportait aucun trouble au dosage du glucose. Sur une dizaine d'expériences comparatives, nous nous sommes fait la même opinion, les différences constatées ne dépassant jamais celles inhérentes à la méthode. Cependant, pour répondre aux objections, nous avons pratiqué la défécation. On se heurte ici à une assez grosse difficulté en utilisant les réactifs de Folin et Wu. En présence de faibles quantités d'albumine, le liquide obtenu après séparation du coagulum n'a plus la neutralité désirable pour la suite des opérations; il reste un excès d'acidité et quand on ajoute le réactif phosphotungstomolytique, la couleur produite tire d'autant plus sur le vert que le milieu après défécation était plus acide. La comparaison au colorimètre devient alors très difficile et les écarts obtenus peuvent atteindre jusqu'à 15 p. 100.

Pour remédier à cet inconvénient, Guillaumin conseille d'utiliser au lieu d'acide sulfurique $\frac{2}{3}$ N de l'acide sulfurique N/2 et de n'employer que $\frac{1}{2}$ cc. de solution acide et $\frac{1}{2}$ cc. de solution de tungstate. Comme dans tous nos dosages, nous sommes parti de 2 cc. de L. C. R., nous avons pu utiliser la solution $\frac{2}{3}$ N à cette dose de $\frac{1}{2}$ cc. Il nous a paru cependant avantageux d'ajouter 1 cc. de solution albumineuse à 2 p. 1.000 et nous avons pu dans tous les cas comparer des colorations de même valeur. De plus, en opérant avec 2 cc. de L. C. R. pour un volume total de 10 cc., la concentration des liquides provenant du sang et du L. C. R. était sensiblement égale, puisque, dans près de 70 p. 100 de nos dosages comparatifs, le rapport $\frac{CR}{S}$ était compris entre 0,40 et 0,70. Mestrezat (1), en exposant une nouvelle méthode de dosage du sucre dans le L. C. R., a décrit un mode de défécation susceptible de s'appliquer à tous

(1) W. Mestrezat et M^{lle} Y. Garreau, *Dosage du sucre par la liqueur picrato-picrique dans les humeurs peu albumineuses*, Bulletin de la Société de chimie biologique, t. V, n° 1, janvier 1923, p. 41.

les liquides contenant moins de 5 grammes d'albumine par litre. Ce procédé à base de liquide de Patein éliminerait tous les corps, créatinine, créatine, polyphénols, acide urique, albumines et dérivés, dont certains ne sont pas éliminés par l'acide tungstique, et par leur action le chiffre trouvé en glucose pêche par excès. Nous ferons remarquer cependant que le dosage du sucre dans le sang et le L. C. R. du même individu fait en même temps en série présenterait, pour les deux liquides, la même cause d'erreur avec la même proportion. En effet, Cristol et Boukovała (1) viennent de constater que pour la créatinine le rapport $\frac{CR}{S}$ oscillait entre les limites extrêmes de 0,47 à 1,2, la moyenne étant située vers 0,9. Cependant, il nous semble que dans l'étude de la glycorachie, la méthode picrato-picrique de Mestrezat présente un grand intérêt par suite de la production à froid en présence de créatinine d'une coloration rouge à laquelle l'auteur donne le nom de réaction d'alarme. Pour les liquides qui présentent cette réaction, on devra recourir à la défécation au liquide de Patein.

Dans un ballon de 10 cc., mettre 2 cc. de L. C. R., 0 cc. 6 de réactif de Patein. Après dix minutes de contact, on neutralise à la touche au papier à la phthaléine, avec de la soude à 4 p. 100, jusqu'à atteindre une très légère alcalinité. Après dix minutes, on complète à 10 cc. et on filtre. Le filtrat est mis en contact avec 1 gramme de tournure de cuivre décapé, sur laquelle il demeure trois quarts d'heure. On décante et on filtre. Prendre 2 cc. du filtrat qui correspond à une dilution au $\frac{1}{3}$ pour effectuer le dosage par la méthode de Folin et Wu.

Papier à la phthaléine : tremper du papier filtre dans une solution hydro-alcoolique de phénol phthaléine à 1 p. 100 ; laisser sécher.

Tournure de cuivre décapé : verser sur la tournure de cuivre de l'acide azotique dilué de manière à obtenir un dégagement gazeux ; après quelques instants, rincer à l'eau, à l'alcool, à l'éther, puis sécher.

(1) Cristol et Boukovała, *Créatininémie et créatininorachie*, Société des sciences médicales et biologiques de Montpellier, 20 avril 1923.

6° Dosage.

Dans des tubes gradués à 25 cc. et numérotés, mettre 2 cc. du filtrat du sang, 2 cc. du filtrat du L. C. R., 2 cc. de solution étalon diluée. Ajouter à chaque tube 2 cc. de solution cuivrique, bien mélanger. Porter au B. M. bouillant de six à huit minutes. Pour éviter toute surchauffe et obtenir l'entrée et la sortie simultanément de tous les tubes, nous avons utilisé un petit panier de treillis métallique de diamètre plus restreint que la boîte de conserve qui nous servait de récipient pour l'eau. Le temps écoulé, nous enlevons le panier contenant les tubes et le placions aussitôt sous un fort courant d'eau froide. L'influence de l'air sur l'oxydure cuivrique était ainsi évité autant que possible, ainsi que l'ont constaté MM. Étienne et Vérain (1). Ceux-ci ont pu même, dans ces conditions, établir une méthode de dosage par colorimétrie en opérant sur la liqueur de Fehling directement après passage au B. M. et ont obtenu d'excellents résultats.

En moins de deux minutes, les liquides sont froids et à la même température; on peut alors ajouter à la pipette 2 cc. de réactif de Folin et Wu, dans chaque tube, sans recourir au dispositif ingénieux de M. Derrien. L'oxydure se dissout et on complète à 25 cc. avec de l'eau distillée. Boucher et agiter. Attendre cinq minutes et lire au colorimètre.

Le colorimètre est une méthode très pratique et aussi très exacte à condition de ne pas s'écarter de règles minutieuses sur lesquelles M. Fleury a récemment appelé l'attention (2). Nous avons suivi la manière d'opérer décrite par Guillaumin. Nous avons utilisé la lumière du jour et en vérifiant chaque fois si pour une même solution les hauteurs étaient identiques dans les deux godets du colorimètre de Dubosq. Comme étalon compa-

(1) Étienne et Vérain, *Sur un nouveau procédé de dosage du glucose dans les différents liquides de l'organisme*, *Revue médicale de l'Est*, 1^{er} novembre 1921.

(2) G. Fleury, *Réflexions sur la colorimétrie*, *Bulletin de la Société de chirurgie et de biologie*, avril 1922, p. 223.

rateur, nous pouvions choisir entre la série d'étalons proposée par Borde ou les tableaux de correspondance établis par Guillaumin; c'est cette dernière méthode que nous avons employée.

Des contrôles effectués avec la méthode type de Bertrand ou la micro-méthode décrite par Guillaumin, nous pouvons conclure que la méthode de Folin et Wu, en s'entourant de toutes les précautions ci-dessus, est une méthode pratique, rapide et exacte, permettant une comparaison précise entre le sucre du sang et celui du L. C. R.

CHAPITRE IV

Observations et remarques.

Dans le tableau ci-contre, réunissant nos observations, nous avons mis *en italiques* les diagnostics chirurgicaux de sujets soumis à la rachianesthésie. Dans le nombre (Obs. 15 et 28), nous avons trouvé un L. C. R. normal ou anormal avec B.-W. positif dans le sang.

Obs. 8. — Le diagnostic complet est parkinsonisme post-encéphalitique.

Obs. 10. — Méningite C. S. très améliorée, mais qui présentait encore la veille une culture positive de méningocoques.

Obs. 11. — Méningite tuberculeuse avec 15 p. 100 de polynucléaires et présence de bacilles de Koch.

Obs. 19. — Nous n'avons pu nous procurer de renseignements sur cette malade à laquelle, au moment du prélèvement, on faisait un cerclage de la rotule.

Obs. 35. — Cette observation est un remarquable exemple du manque d'influence des éléments mononucléés sur la glycorachie. Pour 224 éléments par millimètre cube, il n'y avait pas un seul polynucléaire, aussi le taux du sucre est-il voisin de la normale.

De nos observations, nous tirerons les constatations suivantes :

A. Glycorachie.

Dans 2 cas d'encéphalite, la glycorachie était augmentée.
Dans 9 cas où la réaction de Bordet-Wassermann était positive

OBSERVATIONS

N°	SALLE	LIT	SEXE	DIAGNOSTIC	B.-W.	MACROITE	ALBUMINE	C. R. S	SUCRE	
									Sang	L. C. R.
1	13	21	H	Hémiplégie.	0	0,8	0,22	0,81	0,83	0,68
2	4	4	F	Hémichorée.	0	1,6	0,18	0,69	0,86	0,60
3	4	23	F	Hémiplégie.	0	0,6	0,22	0,57	0,80	0,51
4	6	4	F	Céphalée. H?	0	0,6	0,22	0,65	0,90	0,66
5	13	11	H	Encéphalite aiguë.	0	3,1	0,22	0,82	1,22	1,01
6	P. O. P.	8	H	P. G. P.	+	18,4	0,50	0,39	1,09	0,65
7	P. O. P.	8	H	P. G. P.	+	10,3	0,35	0,73	1,49	1,09
8	20	7	H	Polynérite.	+	0,5	0,23	0,91	0,95	0,87
9	20	15	H	Post-encéphalite.	0	0,8	0,22	0,76	0,94	0,72
10	20	18	H	Méningite C. S.	0	280	1,25	0,46	1,24	0,58
11	2 bis.	48	H	Méningite tuberculeuse.	0	180	1,20	0,21	1,27	0,27
12	10 bis	"	F	Colpopermétophagie.	0	0,8	0,20	0,51	1	0,51
13	2 bis.	"	F	Double hernie.	0	0,6	0,22	0,53	0,95	0,60
14	2 bis.	"	F	Hystéropexie.	0	0,8	0,22	0,54	1,02	0,56
15	10 bis.	18	F	Hernie.	0	2,6	0,22	0,32	1,18	0,62
16	4	11	F	Cérébro-sclérose.	+	1,8	0,22	0,58	1,19	0,70
17	4	18	F	Hémorragie méningée.	0	2,3	0,30	0,51	0,72	0,72
18	P. O. P.	4	F	P. G. P.	+	38,7	0,80	0,63	0,93	0,50
19	P. O. P.	8	F	P. G. P.	+	"	"	0,81	1,10	0,90
20	P. O. P.	8	L	Fracture rotule.	+	69,3	1,30	0,58	1,02	0,60
21	20	15	H	P. G. H.	+	3	0,22	0,66	1,09	0,72
22	20	1	H	Epilepsie jacksonienne.	0	37,4	0,30	0,71	0,99	0,71
23	13	13	H	Comm. cérébrale.	0	0,3	0,20	0,77	1,22	0,95
24	13	30	H	Syngomyélie.	0	"	"	0,72	0,99	0,72
25	20	24	H	"	0	"	"	0,22	0,66	1,53
26	10	22	H	Diabète.	0	1	0,22	0,57	0,65	0,50
27	20	1	F	Adénite inguinale.	0	0,5	0,20	0,52	0,65	0,70
28	10	3	L	Syphilis nerveuse.	+	9,4	0,66	0,64	1,00	0,59
29	16	15	L	Hernie inguinale.	+	9	0,40	0,50	1,05	0,59
30	P. O. P.	2	H	Diabète. Tabes.	+	"	"	0,50	1,81	1,03
31	10	7	H	P. G. P.?	0	0,4	0,33	0,65	1,18	0,77
32	20	4	H	Hernie.	0	0,8	0,22	0,63	1,02	0,65
33	20	19	H	P. G. P.?	0	21,5	0,22	0,65	1	0,65
34	20	25	H	P. G. P.	+	"	"	0,57	1,02	0,59
35	P. O. P.	5	H	Démence précoce.	0	0,4	0,30	0,74	0,99	0,74
36	10	21	H	Syphilis cérébrale.	+	224	0,80	0,43	1,07	0,46
37	P. O. P.	9	H	Hernie.	0	0,6	0,22	0,53	1,11	0,59
38	P. O. P.	8	H	Ramollissement cérébral.	0	2,8	0,80	0,71	1,09	0,77
39	13	32	H	Syphilis cérébrale.	+	1,7	0,30	0,58	1,20	0,70
40	P. O. P.	3	H	P. G. P.	+	92	0,15	0,36	1,09	0,62
				P. G. P.	+	10,1	0,50	0,65	1,22	0,81

dans le L. C. R., nous avons trouvé tantôt des chiffres voisins de 0,60, tantôt des chiffres nettement supérieurs, 0,81, 1,09.

Dans la paralysie générale progressive, nous avons obtenu : 0,65, 1,09, 0,59, 0,60, 0,59, 0,62, 0,81.

Dans 1 cas d'épilepsie Bravais-Jacksonienne : 0,72.

Dans 1 cas de syringomyélie : 0,95.

Chez les opérés par rachi-anesthésie : 0,51, 0,60, 0,36, 0,62, 0,90, 0,50, 0,59, 0,65, 0,59.

Dans 2 cas de diabète : 1,53 (avec acétone), 1,03.

Il nous semble que la glycorachie moyenne oscille entre 0,50 et 0,65 avec parfois hyperglycorachie inexplicable. Dans la syphilis nerveuse, la paralysie générale progressive, il ne semble pas possible d'établir l'hyperglycorachie comme symptôme constant.

L'hyperglycorachie, au contraire, semble la règle dans le diabète, l'encéphalite.

L'hypoglycorachie est le symptôme dominant des méningites à microbes ou à polynucléaires. Dans la méningite C. S., l'augmentation du sucre rachidien est un bon signe de pronostic.

Nous ne donnons ici que le résultat de nos constatations.

B. Rapport hémoméningé.

Sur 40 examens comparatifs, nous trouvons le rapport hémoméningé :

Inférieur à 0,40.....	1 (méningite tuberculeuse).
Compris entre : 0,41-0,60.....	18
0,61-0,66.....	9
0,67-0,75.....	6
0,76-0,80.....	2
0,81-0,90.....	3
0,91-1,00.....	1

Nous voyons que ce sont les rapports autour de 0,50 — pour mieux dire autour de 0,60 — qui forment plus des deux tiers de nos résultats. Pour des sujets à jeun au repos, c'est donc plutôt

aux environs de $\frac{C_R}{S} = 0,50$ qu'il faut chercher le sens de l'équilibre hémoméningé du glucose. Pour établir sa valeur normale absolue, il vaudrait mieux opérer sur des sujets jeunes et sans troubles méningés; nous nous proposons d'ailleurs de continuer nos recherches dans ce sens.

Peut-on, dans les diverses affections, trouver un sens d'évolution du rapport hémoméningé?

Dans le diabète (Obs. 25 et 29), nous avons des rapports de 0,57 et 0,56.

Dans l'encéphalite (Obs. 5 et 8), les rapports sont 0,82, 0,91. Dans la paralysie générale progressive, sauf 1 cas de 0,73, nos autres rapports sont 0,59, 0,63, 0,58, 0,57, 0,56, 0,66, bien proches de ceux de MM. Cristol et Blouquier de Claret.

Dans la méningite tuberculeuse (Obs. 11) et la méningite cérébro-spinale (Obs. 10), les rapports sont abaissés. C'est dans les méningites aiguës que le rapport hémoméningé, comme l'ont fait remarquer MM. Duhot et Polonowski (1), semble avoir actuellement son maximum d'intérêt. Comme dans toute affection aiguë, il y a hyperglycémie et cette augmentation du sucre du sang, comparée aux variations de la glycorachie, permet de suivre l'évolution de la maladie. Plus le rapport diminue, plus le pronostic est mauvais, tandis que l'élévation progressive du rapport hémoméningé donne l'assurance de la guérison. C'est ainsi que pour l'observation 10, malgré l'état alarmant du malade au moment du prélèvement, nous pouvions prévoir une heureuse issue.

(1) Duhot et Polonowski, *Glycémie et glycorachie dans la méningite cérébro-spinale*, *Echo médical du Nord*, 17 février 1923, n° 7, p. 64.



CHAPITRE V

Discussion.

Les chiffres que nous avons obtenus pour le rapport hémoméningé du glucose nous amènent à une conclusion assez voisine de celle de M. Derrien et ses élèves pour que nous cherchions ce qui peut provoquer des différences dans des études similaires. Cette discussion a déjà été entreprise par MM. Duhot et Polonowski dans un article récent (1) dont nous avons eu connaissance après avoir terminé nos expériences. En comparant leurs recherches avec celles de l'École de Montpellier, ils trouvent « qu'elles offrent, malgré des différences dans le détail, de frappantes analogies dans la conception d'ensemble ».

Pour arriver à cette analogie entre deux conceptions qui, l'une prend pour le rapport $\frac{C_R}{S}$ une valeur voisine de 0,50, et l'autre institue l'équilibre osmotique hémoméningé avec une valeur de $\frac{C_R}{S}$ voisine de 1, MM. Duhot et Polonowski déclarent qu' « on pourrait croire à une opposition, mais on voit vite que les divergences sont toutes superficielles et que l'accord est profond ».

Les chiffres de glucose du sang obtenus par ces auteurs diffèrent de ceux obtenus par M. Derrien, parce que les méthodes employées ne sont pas les mêmes. M. Derrien a employé la méthode micro-picramique de Lewis et Benedict qui donnerait tout le sucre réducteur du sang total et, par conséquent, un taux de glycémie élevé, d'où un rapport $\frac{C_R}{S}$ plus petit. L'École

(1) Polonowski et Duhot, *Glycémie et glycorachie, La Pratique médicale française*, avril 1923, p. 18.

de Lille, au contraire, utilise comme déféquant l'alcool fort, puis le réactif de Patein, ce qui donne « un titre notablement inférieur à celui du même sang déféqué par d'autres réactifs ». Ces auteurs ont pourtant, dans une note jointe à l'article de la *Presse médicale* (1), ajouté que par la méthode de défécation à l'acide tungstique ils ont obtenu des chiffres comparables et recommandent tout particulièrement ce procédé.

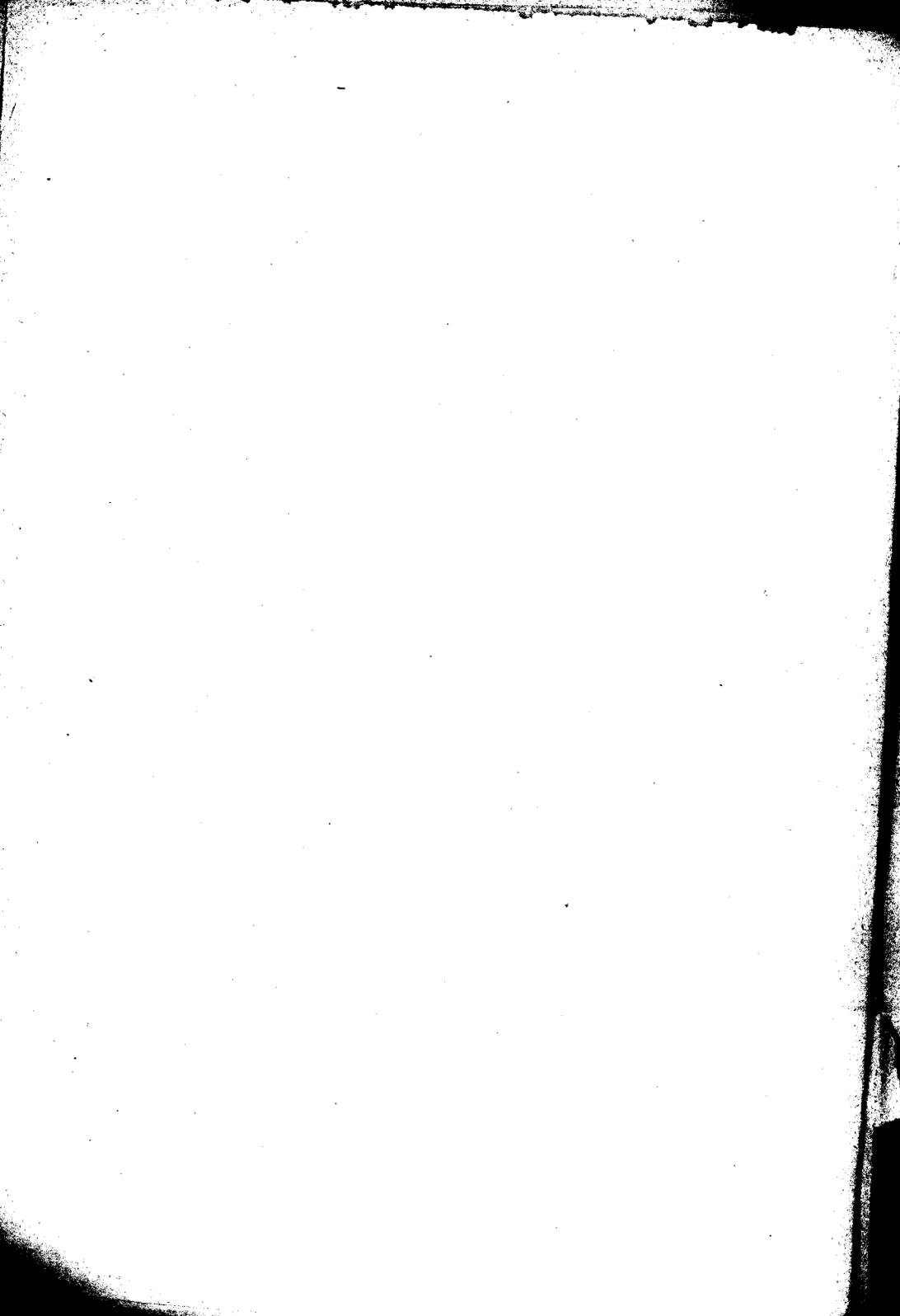
Mais la défécation se produit toujours sur le sang non hémolysé et ils ne tiennent pas compte dans leurs dosages du sucre existant dans les globules qui, d'après les travaux allemands qu'ils citent, en contiendraient de 85 à 100 p. 100 en plus que le plasma. Dans notre méthode, par l'hémolyse préalable, nous avons mis en évidence le sucre libre total du sang total et nous pouvons en déduire que puisque l'acide tungstique comme déféquant donne pour les dosages en séries des résultats comparables à ceux obtenus par l'alcool fort et le réactif de Patein, puisque la méthode de Folin et Wu a été homologuée par Guillaumin vis-à-vis d'une microméthode utilisant le procédé de Bertrand, nous nous sommes mis dans les conditions exigées par MM. Duhot et Polonowski pour pouvoir comparer des liquides tels que le sang et le L. C. R.

Ces derniers ont fait allusion au sucre virtuel qui existerait dans le sang et dans le L. C. R. Sous le contrôle de M. Bierry, M^{me} Randouin-Fandard a fait des expériences pour la recherche de ce sucre et toutes ont été négatives. Il n'existerait donc, en quantité appréciable, à côté du sucre libre que le sucre combiné ou protéidique que seule l'action d'un acide et d'une haute température peut libérer. En faisant intervenir un sucre ultra-filtrable dont la teneur serait de 0,02 à 0,03 par litre, le rapport n'est guère modifié.

Les variations d'interprétation des résultats obtenus que l'on peut suivre dans les communications et articles successifs de M. Duhot et Polonowski (bibliographie complète dans l'article de *La Pratique médicale française*, avril 1923) montrent que le

(1) Polonowski et Duhot, *Glycémie et glycoragie*, *Presse médicale*, 20 janvier 1923, p. 61, note 2.

rapport hémoméningé du glucose, sans être d'une fixité absolue, est peut-être plus éloigné qu'ils ne l'ont annoncé tout d'abord de la valeur $\frac{C_R}{S} = 1$. Nous partageons leur manière de voir au sujet de l'intérêt qu'il y a à ne pas tenir compte que de la glycorachie, mais à comparer glycémie et glycorachie. Leurs travaux ont eu le mérite d'attirer l'attention sur le taux élevé en glucose de L. C. R. que rien ne permet de considérer comme anormaux. Ils ont ainsi fait passer d'un chiffre à une valeur plus large, que M. Mestrezat lui-même reconnaît osciller entre 0,30 et 0,65, avec certaines réserves que nous avons pu nous-même constater. Il est intéressant maintenant de fixer, en partant d'individus sains, les limites de l'équilibre hémorachidien normal. Ce terme semble être souvent voisin de celui fixé par M. Derrien, mais comporte cependant des exceptions. Nous avons observé une rupture nette de cet équilibre dans les méningites aiguës, comme MM. Duhot et Polonowski, mais aussi dans l'encéphalite. Après l'étude de la glycorachie seule, il faut donc étudier le rapport hémoméningé qui dans un milieu stable tel que le L. C. R. permet de saisir avec plus de précision le taux du glucose et ses variations en fonction de la concentration dans le sang.



CONCLUSIONS

1° La valeur normale de la glycorachie ne peut pas être représentée par un chiffre. Elle oscille entre 0,50 et 0,65, mais même chez des sujets sains, sans accidents méningés, elle peut atteindre des valeurs plus élevées ;

2° Pour fixer la valeur physiologique de la glycorachie, il est nécessaire de la comparer à la glycémie et d'établir le rapport hémoméningé du glucose ;

3° Pour déterminer le rapport hémoméningé, la méthode de Folin et Wu, en opérant sur le sang total avec hémolyse complète avant de déféquer, permet, par des dosages en série, une comparaison exacte entre le sucre libre du sang et celui du L. C. R. ;

4° Sur quarante rapports hémoméningés, nous avons trouvé plus des deux tiers de nos résultats voisins de la valeur $\frac{C.R.}{S} = 0,50$. Il semble donc que la théorie de la constante hémoméningée de M. Derrien ait sa valeur confirmée ;

5° Nous avons constaté la rupture de cet équilibre surtout dans les méningites aiguës et dans l'encéphalite ;

6° Dans le diabète, la valeur du rapport hémoméningé était voisine de 0,50 ;

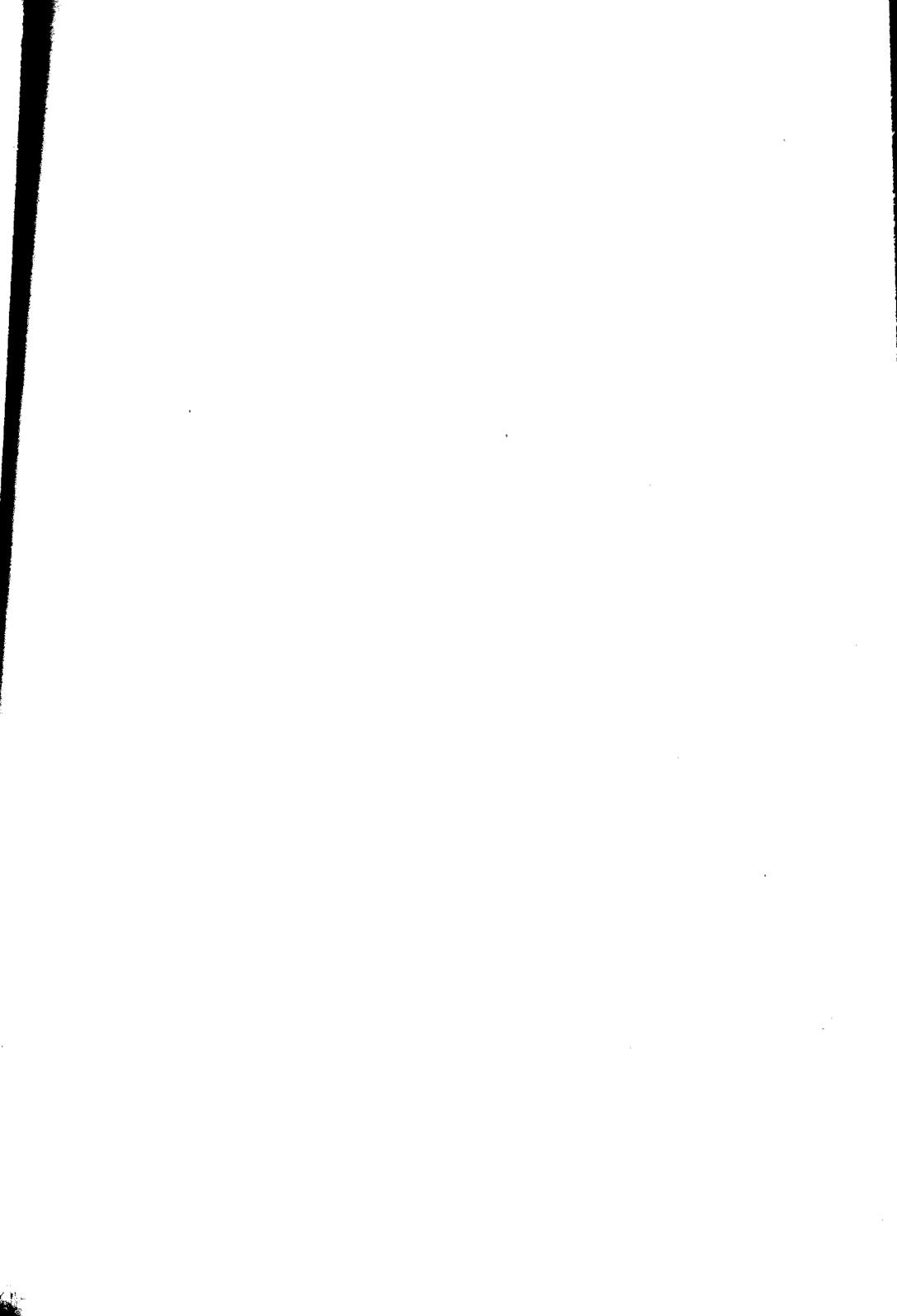
7° Le rapport hémoméningé, par sa valeur pronostique dans les méningites aiguës, par l'étude plus profonde qu'il permet de la répartition du glucose dans l'organisme, est un mode d'investigation qui doit être employé.

Vu : *Le Doyen,*
C. SIGALAS.

VU, BON A IMPRIMER :
Le Président,
J. SABRAZÈS.

VU ET PERMIS D'IMPRIMER :
Bordeaux, le 27 juin 1923.
Le Recteur de l'Académie,
F. DUMAS.







942

